

PAT-NO: JP407167756A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 07167756 A

TITLE: LIQUID AUTOMATIC DILUTION DEVICE

PUBN-DATE: July 4, 1995

INVENTOR-INFORMATION:

NAME

YAMAUCHI, SUMIO

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

MITSUBISHI HEAVY IND LTD

N/A

APPL-NO: JP05313297

APPL-DATE: December 14, 1993

INT-CL (IPC): G01N001/10, G01N001/00 , G01N035/10

ABSTRACT:

PURPOSE: To realize a device wherein continuous measurement of a dilution multiplying factor can be performed and preparation can be automatically conducted in the case where a dilution object component is optically inactive, without needing a volumeter and a gravimeter.

CONSTITUTION: A liquid automatic dilution device is provided with an undiluted solution tank 2 for storing liquid which is intended to be diluted and is mixed with an indicator substance a dilution tank 6 to which this

liquid

is supplied through a first valve device 5 from the undiluted solution tank 2 and dilution liquid is fed and mixed through a second valve device 8, measuring

device 11 for measuring degrees of optical absorption of the liquid in the undiluted solution tank 2 and the dilution tank 6, and a controller 13 for controlling the first and the second valve devices 5, 8 so that respective degrees of the optical absorption and the like are input by the device 11, and

that a dilution multiplying factor of the dilution object may be calculated and

the dilution multiplying factor may be a specified value, and the dilution multiplying factor is continuously measured and monitored and automatically

prepared without needing exact measurement of volume and weight.

COPYRIGHT: (C)1995,JPO

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-167756

(43)公開日 平成7年(1995)7月4日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

片内整理番号

FI

技術表示箇所

G O I N 1/10

P

1/00

101 M

35/10

G 0 1 N 35/ 06

K

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-313297

(22)出願日 平成5年(1993)12月14日

(71)出題人 000006208

三菱重工業株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番1号

(72)発明者 山内 澄男

兵庫県高砂市荒井町新浜二丁目1番1号

三菱重工業株式会社高砂研究所内

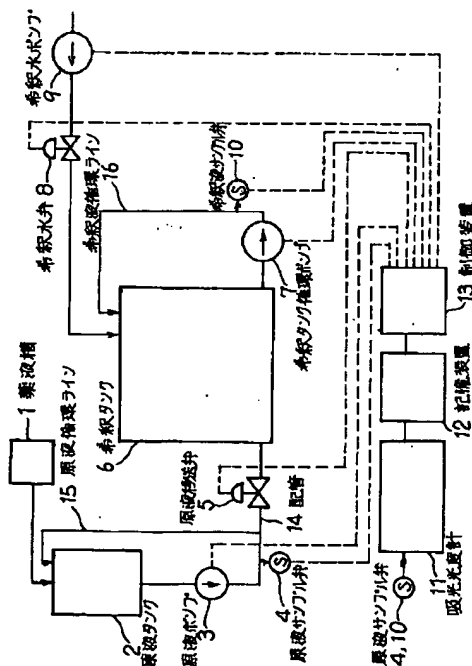
(74)代理人 弁理士 坂間 暁 (外1名)

(54)【発明の名称】 液体自動希釈装置

(57) 【要約】

【目的】 体積計や重量計を必要とせず、希釈対象成分が光学的に不活性の場合に希釈倍率の連続測定ができ、自動的に調節ができる装置を実現する。

【構成】 指標物質を混合した希釈対象である液体を蓄える原液タンク２と、第１の弁装置５を介して原液タンク２から上記液体が供給され第２の弁装置８を介して希釈液が供給され混合する希釈タンク６と、上記原液タンク２中と希釈タンク６中の液体の光吸収度合等を測定する測定装置１１と、同装置１１よりそれぞれの光吸収度合等を入力して希釈対象である液体の希釈液による希釈倍率を演算するとともに希釈倍率が所定の値となるように第１及び第２の弁装置５，８を制御する制御装置１３を備えたことによって、容積や重量の厳密な測定を必要とせず、希釈倍率を連続的に測定・監視し、自動的に調節することができる装置を実現する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 希釈対象である液体と同液体と分光的干渉をもたず且つ特定波長の光の照射に対して光吸収若しくは発光を行う指標物質を混合した液体を蓄える原液タンクと、同原液タンクに蓄えた液体と希釈液とを混合する希釈タンクと、前記原液タンクに蓄えた液体を前記希釈タンクに注入する径路に設けた第1の弁装置と、希釈液を前記希釈タンクに注入する径路に設けた第2の弁装置と、光の照射に対する前記原液タンク中に蓄えている液体及び前記希釈タンク中に蓄えている液体の光吸収若しくは発光の度合いを測定する測定装置と、前記測定装置での測定結果を基に前記2種類の弁装置を操作する制御装置とを具備したことを特徴とする液体自動希釈装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、発電プラントの水処理薬品等に適用される液体自動希釈装置に関する。

【0002】

【従来の技術】従来の希釈媒体を混合させて行う希釈対象成分の希釈においては、その成分の量及び希釈媒体の量を容積又は重量ではかり、両者を所定の容積比又は重量比で混合させ、希釈していた。

【0003】また、希釈対象成分が、例えば特定波長の光を吸収する等の性質を有する場合には、希釈対象成分のもつ光学的あるいは電気的性質を利用し、希釈後の希釈対象成分の濃度を分光器等を用いて直接測定することにより、希釈倍率を計測していた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の希釈対象成分の希釈においては、以下の課題があった。

【0005】(1)容積をはかることによって希釈倍率を管理する場合、その取扱う大きさによって異なる体積計を必要とし、任意の希釈倍率を得ようとすると可変式の体積計を用いる必要があるなどその適用に制約が多く、容器形状によっては、体積測定が困難な場合がある。

【0006】(2)重量をはかることによって希釈倍率を管理する場合、その取扱う大きさによって異なる重量計を必要とし、流動的な系を扱う場合には、流動が止まるまで待ち時間が発生する。

【0007】(3)希釈対象成分のもつ光学的性質を利用する場合は、上記課題を取り除くことが可能であるが、適用希釈倍率が成分のもつ光学的性質によって制約を受ける。なお、多くの場合、希釈対象成分は光の吸収、散乱あるいは発光などの性質を持たず、光学的に不活性である。

【0008】(4)希釈対象成分のもつ電気的性質、例えば溶液の導電率を利用する場合、媒体が十分小さい導電率でなければならず、その利用が制限される。本発明

は、上記課題を解決し、希釈対象成分を所定の希釈倍率で自動的に希釈することができる液体自動希釈装置を実現しようとするものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の液体自動希釈装置は、希釈対象である液体と同液体と分光的干渉をもたず且つ特定波長の光の照射に対して光吸収若しくは発光を行う指標物質を混合した液体を蓄える原液タンクと、同原液タンクに蓄えた液体と希釈液とを混合する希釈タンクと、前記原液タンクに蓄えた液体を前記希釈タンクに注入する径路に設けた第1の弁装置と、希釈液を前記希釈タンクに注入する径路に設けた第2の弁装置と、光の照射に対する前記原液タンク中に蓄えている液体及び前記希釈タンク中に蓄えている液体の光吸収若しくは発光の度合いを測定する測定装置と、前記測定装置での測定結果を基に前記2種類の弁装置を操作する制御装置とを具備したことを特徴としている。

【0010】

【作用】上記において、原液タンクに貯えられ指標物質が混合された希釈対象である液体は、測定装置によりその光吸収若しくは発光の度合いが測定される。

【0011】上記光吸収度合等が測定された液体は、制御装置が第1の弁装置を開とすることにより原液タンクから希釈タンクに移送される。液体が移送された希釈タンクは、制御装置が第2の弁装置を開とすることにより希釈液が供給され、上記液体に希釈液を混合し、希釈液が混合された液体は上記測定装置により、その光吸収度合等が測定される。

【0012】上記測定装置は、測定した希釈対象である液体、及び希釈液が混合された液体の光吸収度合等を制御装置に入力し、同制御装置は光吸収度合等から希釈対象である液体の希釈液による希釈倍率を算出する。

【0013】また、上記制御装置は、希釈倍率が目的とする値より高い場合には、再度、第1の弁装置を開として希釈タンクへ希釈対象液体を供給し、また低い場合には、第2の弁装置を開として希釈タンクへ希釈液を供給し、所定の希釈倍率で希釈された液体を得る。

【0014】上記により、容積や重量の厳密な測定を必要とせず、希釈対象液体の希釈倍率を連続的及び自動的に測定・監視することができ、制御することができる装置を実現する。

【0015】

【実施例】本発明の一実施例に係る装置を図1により説明する。なお、本実施例においては、希釈対象成分はアンモニアであり、希釈対象液体である原液はアンモニアを概ね25%含有する水溶液である。指標成分としては、希釈対象成分が酸性あるいはアルカリ性であっても光の吸収スペクトルが変化せず、極大吸収波長が一定であり、懸濁物を生成することがなく、分光的干渉をもたないpH指示薬として知られているブロムチモールブルー

を用い、その1%エタノール溶液を指標物質としている。また、希釈液は水である。

【0016】図1に示す本実施例は、薬液槽1が接続された原液タンク2、同原液タンク2が原液ポンプ3と同ポンプ3に接続され原液サンプル弁4が設けられた配管14を介して接続された原液移送弁5、上記配管14と原液タンク2の間に接続された原液循環ライン15、希釈水ポンプ9が接続された希釈水弁8、希釈タンク循環ポンプ7と希釈液サンプル弁10が設けられた希釈液循環ライン16が接続され上記原液移送弁5と希釈水弁が接続された希釈タンク6、上記原液サンプル弁4と希釈液サンプル弁10に接続された吸光光度計11、および同光度計11に記憶装置12を介して接続され上記原液移送弁5と希釈水弁8を制御する制御装置13を備えている。

【0017】次に、本実施例の装置を用いて行うアンモニア水溶液の希釈操作について、図2に示す希釈操作のフロー及び主要機器作動状況の説明図を用いて以下に説明する。

【0018】この希釈操作に当っては、予め指標物質であるブロムチモールブルーの1%エタノール溶液を薬液槽1に入れ、原液のアンモニア水溶液を原液タンク2に入れておく。

【0019】上記操作は、まず、薬液槽1に貯留されたブロムチモールブルーの1%エタノール溶液を原液タンク2に添加し、原液ポンプ3を駆動し、原液循環ライン15を用いて循環混合する。

【0020】混合中に原液サンプル弁4よりサンプルを吸光光度計11に導き、照射した光の波長が616nm付近の吸光度を測定し、記憶装置12に記憶させる。仮にこの値を A_0 とする。なお、吸光度の値が安定しない間は制御装置13により原液移送弁5を閉止しておく。

【0021】次に、原液移送弁5を開き、適当量の原液を希釈タンク6に移送する。次に、希釈水弁8を開とし、希釈水ポンプ9を駆動して適当量の希釈水を希釈タンク6に供給する。

【0022】これらの動作が完了した後、希釈タンク循環ポンプ7を起動し、希釈液循環ライン16を用いて原液を混合する。同時に、希釈液サンプル弁10よりサンプルを吸光光度計11に導き同じ波長における吸光度を測定する。この値が安定した後この値を記憶装置12に記憶させる。仮にこの値を A_1 とする。

【0023】原液の希釈倍率 D_1 は、上記吸光度の値 A_0 、 A_1 を用い、次の式 $D_1 = A_0 \div A_1$ によって求められる。また、予め目的の希釈倍率を記憶装置12に記憶しておき、その値を仮に D_0 とすると、 D_1 と D_0 との差により原液移送弁5を開として原液を追加するか、希釈水弁8を開として希釈水を追加するかして、目的の希釈倍率の希釈液を得ることができる。

【0024】上記原液の希釈を制御する制御装置13

は、図3に示すように入出力ポート13a、13b、演算器13c、内部時計13d、内部メモリ13e、操作キーボード13f、及び表示装置13gを備えており、内部メモリ13eには図2に示す制御ステップ及び時間 t_1 、 t_2 、 t_1' 、 t_2' が記憶され、演算器13cが上記演算を行うとともに、この制御ステップに従って各機器を制御するものである。

【0025】なお、上記吸光光度計による吸光度測定に用いる光の波長を616nmとしているのはこれが、極大吸収を示す波長だからである。

【0026】また、吸光度を用いて原液の希釈倍率を求めることができるのは、ランバート・ベールの法則（あるいはラーゲ・ベールの法則）により、次の式が成立することによる。

$$【0027】-L_{og}(I/I_0) = k' \cdot C$$

ここで、 C は成分濃度、 k' は定数、 I は成分濃度 C のときの光の吸収率、 I_0 は成分濃度0のときの光の吸収率、 $-L_{og}(I/I_0)$ は吸光度である。

【0028】本実施例については、その測定精度の確認のための試験を行ったが、以下のとおりであった。即ち、100リットルの25%アンモニア水溶液に1%ブロムチモールブルー溶液を0.1リットル添加したときの光の波長616nmにおける吸光度は、0.730であった。これに水を添加し、吸光度が0.036となったときのアンモニア濃度は1.2%であった。

【0029】この吸光度から求めた希釈倍率は20.3倍であり、容積測定によるアンモニア濃度の希釈倍率20.8倍とよく一致しており、本実施例が十分有効であることが確認できた。

【0030】本実施例においては、ブロムチモールブルーを指標成分としているが、以下に他の指標成分について説明する。ブロムチモールブルーを指標成分とするときの有効pHは概ね9以上であるが、メチルレッドも指標成分とすることが可能で、この場合も有効pHは9以上であり、特定波長としては429nm付近が適当である。

【0031】また、ブロムチモールブルーを指標成分とし酸性物質の希釈に使用することも可能である。この場合の有効pHは4以下であるが、特定波長としては432nm付近が適当である。また、中性域を可能とするものとして食品添加物などに用いられる色素、赤色102号があげられる。この場合の有効pHは9以下で特定波長は507nm付近が適当である。

【0032】なお、本実施例のブロムチモールブルーの場合、希釈対象成分のアンモニアに対して、指標成分としてのブロムチモールブルーの濃度は100分の1程度であり、希釈された原液に対してはppbオーダーとなり、また、金属や塩などの溶解固形物を含まないことから、指標成分を取り除く必要はなく、蒸気発生プラントの水のpH管理用アンモニア水の希釈調整にも使うことができる。

【0033】

【発明の効果】本発明の液体自動希釈装置は、指標物質を混合した希釈対象である液体を蓄える原液タンクと、第1の弁装置を介して原液タンクから上記液体が供給され第2の弁装置を介して希釈液が供給され混合する希釈タンクと、上記原液タンク中と希釈タンク中の液体の光吸収度合等を測定する測定装置と、同装置よりそれぞれの光吸収度合等を入力して希釈対象である液体の希釈液による希釈倍率を演算するとともに希釈倍率が所定の値となるように第1及び第2の弁装置を制御する制御装置を備えたことによって、容積や重量の厳密な測定を必要とせず、希釈倍率を連続的・自動的に測定・監視することができ、調節することができる装置を実現する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る液体自動希釈装置の説明図である。

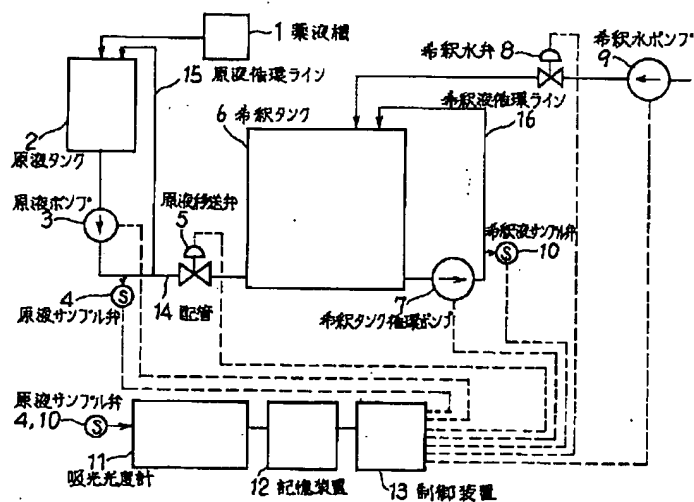
【図2】上記一実施例に係る操作フローと主要機器の作動の説明図である。

【図3】上記一実施例に係る制御装置の詳細説明図である。

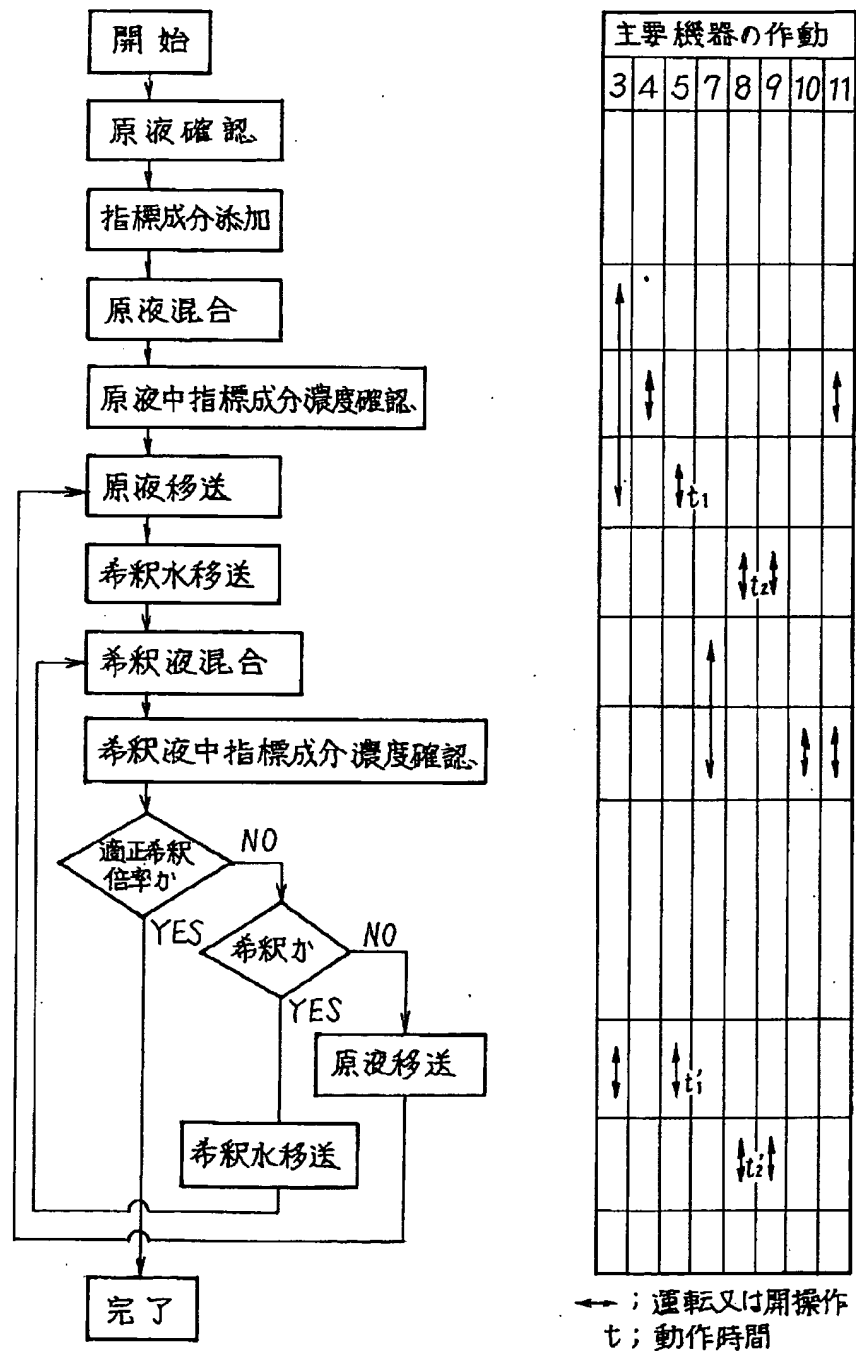
【符号の説明】

- | | |
|----|------------|
| 1 | 薬液槽 |
| 2 | 原液タンク |
| 3 | 原液ポンプ |
| 4 | 原液サンプル弁 |
| 5 | 原液移送弁 |
| 6 | 希釈タンク |
| 7 | 希釈タンク循環ポンプ |
| 8 | 希釈水弁 |
| 9 | 希釈水ポンプ |
| 10 | 希釈液サンプル弁 |
| 11 | 吸光光度計 |
| 12 | 記憶装置 |
| 13 | 制御装置 |
| 15 | 原液循環ライン |
| 16 | 希釈液循環ライン |

【図1】



【図2】



【図3】

